

ベイトステーションによる環境影響について

1. ネズミ対策の方法（かご罠と殺鼠剤）の検討

無人島における対策では、局所的なエリアでのネズミ防除として、現在、かご罠のみでの対策が実施されており、非標的生物の誤獲を除いて、殺鼠剤との併用に比べて環境影響は低く抑えられている。ただし、クマネズミは忌新性（新しいものを警戒したり忌避する習性）が強いため、局所的でもかご罠のみでの根絶は難しく、さらに広範囲での防除を展開する場合は人的にも予算的にも限界があるため、現場の状況に応じたかご罠と殺鼠剤の併用、さらに可能であれば侵入防止対策も併用することが望ましい。

また、殺鼠剤の使用に関しても、2年以上にわたり生息が確認されなかった西島での対策での殺鼠剤の消失推定量は1.6 kg/ha であり（第1回検証委員会資料 2-2-①）、対策に使用されたヤソヂオンの用法・用量（2～3 kg/ha）にほぼ匹敵する。このことは、喫食が認められる場所に的確に殺鼠剤を配置すれば、定められた用法・用量に従った処理を行うことで、ネズミの生息密度をかなり低下させることができることを示している。一方、現在かご罠のみによる対策を実施している兄島においては陸産貝類が危機的状況にあることから、第1回検証委員会においては、ベイトステーションによる対策の実績を検証し、早急に結論を得ることが要請された。

このため、過年度の南島・西島におけるベイトステーションによる環境影響等を検証し、今後のネズミ対策の方法について、以下のとおり検討を行った。

表 4-1 かご罠、殺鼠剤（ベイトステーション、空中散布）の一般的特性の比較

	かご罠	殺鼠剤(ベイトステーション)	殺鼠剤(空中散布)
適用範囲	同時稼働する場合は 30ha 程度が限界（H27 年度は約 100ha で実施中）	100ha 程度までは対応可能	50ha～。狭い範囲は非対応。（H21 年度は 1,658ha で実施）
駆除効果	根絶は難しい。管理*も限界がある	かご罠よりは効果が高い。局所的には管理が可能	ベイトステーションより高く、広範囲で管理が可能
非標的生物への影響	鳥類、ヤドカリ類などの誤獲があり得る	ヤドカリ類の誤食はあり得る。コウモリ類、鳥類は誤食しにくい	散逸した製剤の非標的生物の誤食の可能性がある（スローバックである程度回避可能）
環境影響（土壌・海洋流出）	なし。設置時の踏圧による影響はある	周辺土壌に製剤散逸の可能性はあるが、残存製剤の回収によって低減化が可能	影響は大きく、散逸防止の配慮と事前・事後のモニタリングが必要
メンテナンス	設置と見回り・回収がほぼ毎日必要。	設置と製剤補充が定期的に必要な。	非対象範囲（希少種生息地、陸水域、海域等）の監視・製剤回収が必要。
年間コスト	見回り回数に応じて人件費が必要(H27 年度；740,000 円/ha)	かご罠よりは安価	単回コストは大きい。散布回数と範囲次第だが、ベイトステーションより安価(H21 年度;130,000 円/ha)

*管理:ネズミの生息はあるが、被害が発生しない密度で維持すること

2. ベイトステーションを使用した際の環境影響

東京都が実施した南島のネズミ駆除対策では、ベイトステーションおよび手撒き散布により、南島全体 28ha に対して 35.8kg/ha の殺鼠剤が使用された。本事業におけるベイトステーション使用による環境影響等は、以下のとおりであった。

2.1 南島の実績における殺鼠剤流出等調査結果について¹

ベイトステーション(50 個)における殺鼠剤(粒剤)の流出状況および生物への環境影響について、以下の調査結果が得られた。

表 4-2 ベイトステーション殺鼠剤消費量

	設置量(g)	消費量(%)	消費量換算(g)
平均	1,000	37.4	374
合計	50,000	-	18310

※消費量は計測不能であった 1 箇所を除いた 49 個の合計値を示した

- 50 個のベイトステーションの内、8 個のベイトステーションにおいて 2~3 粒程度の流出がみられた。また、2 個のベイトステーションにおいて数十粒以上の流出がみられた。加えて、ベイトステーション内部の状況を確認したところ、半数のベイトステーションにおいて、オカヤドカリ類、甲殻類、昆虫類等の侵入が確認された。
- ベイトステーション内部及び周辺において殺鼠剤の影響により死亡したと思われる鳥類や甲殻類は確認されなかった。また、踏査ルート上にも同様な個体は確認されなかった。
- 殺鼠剤の直接的な影響により死亡した非標的種は確認されなかったものの、ベイトステーション内には、オカヤドカリ類、カニ類、昆虫類の侵入が確認されており、殺鼠剤を喫食していたことが推測される。また、ベイトステーション付近に設置されたセンサーカメラ 1 台により、ベイトステーション付近でイソヒヨドリが複数枚撮影されていた。撮影画像を確認したところ、イソヒヨドリはベイトステーション内には侵入していないものの、侵入口に接近していたため、殺鼠剤を直接喫食していたか、あるいは殺鼠剤に誘引された昆虫類を採餌していた可能性がある。



写真 4-1 センサーカメラにより撮影されたベイトステーションに接近するイソヒヨドリ

¹ 平成 26 年度南島植生回復調査委託報告書(2015), 東京都小笠原支庁より

2.2 南島における殺鼠剤散布後の陸水、底質および土壌の分析結果について²

南島における殺鼠剤散布後の陸水、底質および土壌の分析が行われ、分析会社による調査結果が以下のように示された。

調査地点は、南島において実施された殺鼠剤散布方法を踏まえて、島内におけるダイファシノンの残留の可能性が高いと考えられる次の3つのエリアを選定した。

- ① ベイトステーションの設置場所周辺及び粒剤散布を実施した扇池・陰陽池周辺（扇池作業区内）の砂浜・草地・クサトベラ林内の土壌
- ② 散布後に土壌表面に残留したダイファシノンが降雨等により移動し、結果として集積する可能性のある陰陽池（水および底質）
- ③ スローパックによる散布を実施した北作業区、中央外周作業区、南東作業区、南西作業区の内、散布後の環境要因による移動によって蓄積されやすいと考えられる斜面下部の土壌堆積地

2.2.1 平成 23 年度南島における殺鼠剤散布前後の環境中ダイファシノン分析結果

殺鼠剤処理地点付近の土壌（陸地のサンプル→土壌試料）、集積する可能性がある水域の水および底質（水域および水域底地のサンプル→陸水試料および底質試料）、スローパックが移動し、蓄積すると考えられる堆積地の土壌（陸地サンプル→土壌試料）を採取し、試料中のダイファシノン量を分析したところ、全ての採集地においてダイファシノン量の検出下限値を下回った。

表 4-3 各地採取試料の分析結果一覧

陸水試料		底質試料	
地点名	ダイファシノン濃度 (ng/L)	地点名	ダイファシノン濃度 (ng/g-dry)
陰陽池 右岸	<5.0 ^{*1}	陰陽池 右岸	<0.3 ^{*2}
陰陽池 中央	<5.0 ^{*1}	陰陽池 中央	<0.3 ^{*2}
陰陽池 左岸	<5.0 ^{*1}	陰陽池 左岸	<0.3 ^{*2}
* ¹ :5.0ng/L 以下の濃度であった		* ² :0.3ng/g-dry 以下の濃度であった	

表 4-4 土壌試料の分析結果一覧

地点名	ダイファシノン濃度 (ng/g-dry)
粒剤散布区 1	<0.3*
粒剤散布区 2	<0.3*
粒剤散布区 3	<0.3*
粒剤散布区 4	<0.3*
粒剤散布区 5	<0.3*
粒剤散布区 6	<0.3*
粒剤散布区 7	<0.3*
粒剤散布区 8	<0.3*
粒剤散布区 9	<0.3*
粒剤散布区 10	<0.3*
スローパック散布区 北側	<0.3*
スローパック散布区 中央部西側	<0.3*
スローパック散布区 中央部東側	<0.3*
スローパック散布区 南西部	<0.3*
スローパック散布区 南東部	<0.3*

*:0.3ng/g-dry 以下の濃度であった

²株式会社島津テクノリサーチ「小笠原諸島における環境中ダイファシノン分析業務報告書」平成 25 年 1 月

- ※ 測定機器でダイファシノンの量が検出できる最も少ない値：陸水試料は 5.0ng/L→小さじ 1 杯分を東京ドームの約 5 倍の容積の水で溶かしたぐらいの濃度、底質・土壌試料は 0.3ng/g-dry、水分を含んだ土壌試料は、乾燥してから分析しているため、g-dry となっており、0.3ng/g-dry は乾燥した土壌 1g あたりダイファシノンは 0.3ng 含まれていることを表す。

2.2.2 いずれの採取試料も検出下限値を下回った原因

分析会社は、南島での環境調査において、いずれの採取試料も検出下限値を下回った原因を以下のように考察している。

- 南島において散布されたダイファシノン製剤（商品名：ヤソヂオン）、スローパックの挙動は、次の①～④のように推察される。①風雨によって陸域から海域および陸水域に移動、②海域および陸水域に流出後、水中の懸濁物質に吸着し、底部に蓄積、③底面に蓄積されたダイファシノンは生分解および光分解され、その濃度が低減、④吸着せず水中に残ったダイファシノンも同様に生分解および光分解され、濃度が低減。
- 南島で散布されたヤソヂオンの量および検出下限値から、ダイファシノンの環境中残留期間は、土壌中で 12～27 日、陰陽池底質で 83 日と試算された。散布から 300 日以上経過した土壌、陸水域および底質試料は、既に検出下限値以下であったことが予想される。
- なお、実際の環境中では、生分解のみならず光分解や放射線分解などの様々な要因が相加的・相乗的に寄与して濃度減少が起きることを考えると、実際の環境における残留時間は上記の推定残留期間より短い時間で検出下限値未満の濃度になっていたものと考えられる。

2.2.3 ベイトステーション（南島の実績）による環境影響の検討（事務局案）

以上のことから、ベイトステーションによる環境影響は以下のようにいえる。

- 上記 2.1 から、ベイトステーションからの殺鼠剤の流出は少ないため、環境への影響は少ないと考えられる。
- 上記 2.2 から、環境中の残留は、土壌 1 ヶ月以内程度、底質 3 ヶ月以内程度で生分解および光分解される。

2.3 オカヤドカリへの影響評価について

2.3.1 オカヤドカリへの影響抑制の対策

平成 19 年度西島での駆除事業において、非標的種（オカヤドカリ、鳥類、魚類・甲殻類等の海生動物）へのリスク低減の観点から踏まえ、ベイトボックス法（ベイトステーションと同義）を採用した。ベイトステーションの形状を工夫することによりこれらの非標的種への影響緩和を図った³。



- ① 鳥類による摂食をさけるために、嘴をのぼしても容易に餌に届かない構造
- ② オカヤドカリ類による摂食をさけるために、高さ 10cm 以上の障害をもうけるか、滑りやすい材質で、餌に届かないような構造
- ③ 約 300g の餌を蓄えておける構造

写真 4-2 非標的種への影響を配慮して開発した T 型ベイトステーション

2.3.2 オカヤドカリへの影響

天然記念物であるオカヤドカリがベイトステーションにかかった枝葉をつたってベイトステーションを上り、殺鼠剤のヤソヂオンを食べている状況が発見された⁴。なお、殺鼠剤設置時期(平成 19 年 3～4 月)は、オカヤドカリの繁殖期（6～8 月）ではなかった。



写真 4-3 オカヤドカリがベイトステーションでヤソヂオンを好んで食べた

2.3.3 オカヤドカリへの影響の検討（事務局案）

ベイトステーションによるヤソヂオンによるオカヤドカリへの影響について、以下のとおり検討を行った。

- 殺鼠剤のヤソヂオンは抗凝血性剤であり、血液成分の異なる甲殻類には作用せずオ

³ 第 1 回検証委員会資料 2-2-①より

⁴ 写真提供：延島冬生氏

カヤドカリへ悪影響はないと考えられる。ベイトステーションを使用したヤソヂオンの使用に問題はないと思われるが、長期的な影響を確認するためのモニタリング調査を継続する必要があると考えられる。

- T型の形状が効果を発揮するためには、平坦地などの適切な場所へ設置することが求められる。
- ニトフロンテープを巻き込むなど、オカヤドカリが上れないようなベイトステーションの形状の改善の余地があると考えられる。
- 粒剤ではなく、スローパック剤を使用することにより、その形状から考えて、より喫食を防止できると考えられる。

2.4 オガサワラノスリへの影響評価について

2.4.1 殺鼠剤により死亡したネズミを摂食することによる鳥類への影響

2006年度、カラス3個体に、殺鼠剤（ダイファシノン製剤）により死んだラットを3週間毎日食餌に与えたところ全てのカラスは実験期間中に死亡せず、行動にも顕著な変化はなかった。カラスの解剖を行った結果、筋肉、内臓ともに内出血は見られなかった。これらから、カラスと同様の大きさの鳥類に対して、殺鼠剤で死亡したネズミを喫食することによる二次的影響は大きくないと考えられた^{5,6}。

なお、2007年度に西島でのネズミ駆除期間中にオガサワラノスリの西島を利用する数が、ゼロになった事例については、その前年までの調査結果から西島はオガサワラノスリにとって喫食場所の一部となっていたが、ネズミ根絶後には食物が減少し、喫食場所として利用頻度が低下したことが推察される⁷。

2.4.2 オガサワラノスリへの影響の検討（事務局案）

- 鳥類に対しては、資料3-1（マガモ、コリンウズラのデータあり）のとおり致死性が極めて低いため、直接的な致死的影响は生じないと考えられる。
- ノスリは、生きた動物食であり殺鼠剤の直接的な喫食はないと考えられる。
- 上記2.4.1項のとおり、殺鼠剤により死亡したネズミを与えたカラスへの影響は見られず、カラスと同じ程度の大きさの鳥類への影響はないとみられ、オガサワラノスリへの影響は生じないと考えられる。ただし、繁殖など長期的な影響を確認するためのモニタリング調査を継続する必要があると考えられる。

⁵ 林野庁 森林総合研究所 農林水産省農林水産技術会議事務局「2006年度小笠原諸島における帰化生物の根絶とそれに伴う生態系の回復過程の研究報告書」

⁶ 平成26年度には、繁殖に対する影響を配慮し、殺鼠剤散布は2月初旬までに完了するようにすること、鳥獣の死亡・衰弱個体が見られないか巡視体制、衰弱個体への解毒剤であるビタミンK剤の投与を行うといった救護体制が計画された。

⁷ 林野庁 森林総合研究所 農林水産省農林水産技術会議事務局「2007年度小笠原諸島における帰化生物の根絶とそれに伴う生態系の回復過程の研究報告書」

【参考】：ネズミ駆除によるオガサワラノスリの繁殖への影響

ネズミを駆除することでオガサワラノスリにとっての餌が減少することによる繁殖の影響が調査された。父島・聳島属島で実施したネズミ駆除の影響として、オガサワラノスリの弟島、兄島での繁殖成功つがい数は表 1 のとおりであった。

弟島では、繁殖成功つがい数は徐々に回復した。駆除によってクマネズミの生息密度が一旦低くなると、ノスリの生息・繁殖状況が元の状態に戻るまでには 4～5 年を有することが示唆された⁸。

兄島では、つがい数は減少したが、新たな営巣地が確認され、平成 22 年 9 月のクマネズミ再発見以降、生息密度が高まっていることが要因と考えられる。

表 ネズミ駆除後のオガサワラノスリ繁殖成功つがい数

調査地	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
兄島	4	0	0	0	0	1
弟島	3	0	1	2	1	2

出典：小笠原地域自然再生事業外来ほ乳類対策調査及び生態系モニタリング業務、平成 26 年度検討会参考資料 1-5

【参考】オガサワラオオコウモリへの影響の検討⁹

- ダイファシノンの毒性によるオガサワラオオコウモリへの影響について文献から以下のように整理できる。
 - 第 1 世代抗凝血性剤であるダイファシノンの、オオコウモリ類に対する致死毒性（LD50 値）は知られていない。
 - 南米に生息するチスイコウモリの 1 種では、LD50 値が 0.91mg/kg と、ドブネズミ（0.35mg/kg）に近い LD50 値が示されている。
 - チスイコウモリの LD50 値を適用すると、ダイファシノン製剤ヤソヂオン（0.005%）を 10g 弱摂取する事で致死量に達する。
- 粒剤ではなく、スローパック剤を使用することにより、その形状から考えて、より喫食を防止できると考えられる。また、ベイトボックスの使用も効果的である。

⁸ 平成 26 年度検討会参考資料 1-5